

NS-US035109

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Makoto OHTAKE et.al

Serial No.: New

Filed: Herewith

For: ENGINE EXHAUST CLEANING  
DEVICE

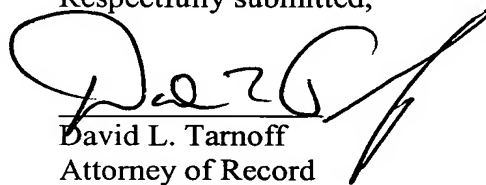
**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

The Assistant Commissioner of Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants file herewith a certified copy of Japanese Application No. 2002-374873, filed December 25, 2002, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,



David L. Tarnoff  
Attorney of Record  
Reg. No. 32,383

SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP  
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700  
Washington, DC 20036  
(202)-293-0444

Dated: 11-5-03



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 2 5 日  
Date of Application:

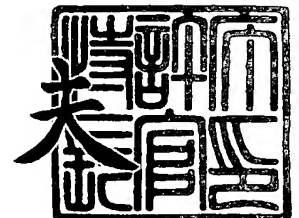
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 7 4 8 7 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 7 4 8 7 3 ]

出      願      人                      日 産 自 動 車 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01327

【提出日】 平成14年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/023

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 大竹 真

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 川島 純一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 筒本 直哉

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 近藤 光徳

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 井上 尊雄

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 古賀 俊雅

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100078330

【弁理士】

【氏名又は名称】 笹島 富二雄

【電話番号】 03-3508-9577

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009232

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気通路に排気中の PM を捕集するフィルタを備える一方、前記フィルタの再生時期と判断されたときに前記フィルタの温度を上昇させる再生処理を行って前記フィルタに捕集されている PM を燃焼除去する再生処理手段とを備える内燃機関の排気浄化装置において、

前記再生処理手段による前記フィルタの再生中、アイドル運転時のアイドル回転数を上昇させる手段を設けたことを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】

前記再生処理手段による前記フィルタの再生中、減速運転時の燃料カットリカバー回転数を上昇させる手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】

前記アイドル回転数上昇手段は、前記フィルタの再生中のアイドル運転時に所定時間アイドル回転数を上昇させ、所定時間経過後はアイドル回転数を通常値に戻すものであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、排気通路に排気中の粒子状物質である PM (Particulate Matter) を捕集するフィルタを備える内燃機関の排気浄化装置に関し、特にそのフィルタの再生技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、特許文献 1 に示されるように、排気通路に PM 捕集用フィルタを配置し、所定の再生時期に、フィルタの温度を上昇させる再生処理を行ってフィル

タに捕集されている P M を燃焼除去することが行われている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】 特開平 6 - 5 8 1 3 7 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、P M 捕集用フィルタの再生中に、減速して、アイドル運転に移行すると、P M の燃焼は継続するものの、排気ガス流量が減少するので、ガス冷却が減少する分、フィルタ温度が急激に上昇し、限界温度を超えてしまうことがあるという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、P M 捕集用フィルタの再生中にアイドル運転に移行した場合のフィルタ温度の急上昇を抑制できるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明では、P M 捕集用フィルタの再生中、アイドル運転時のアイドル回転数を非再生中よりも上昇させる構成とする。

【 0 0 0 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、再生中にアイドル運転に移行したときにアイドルアップを図ることにより、排気流量の減少を抑制し、これにより必要なガス冷却を確保してフィルタ温度の急激な上昇を抑制することができる。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は本発明の一実施形態を示す車両用ディーゼルエンジンのシステム図である。

【 0 0 0 9 】

ディーゼルエンジン 1 の各気筒の燃焼室 2 には、吸気系のエアクリーナ 3 から

、可変ノズル型過給機 4 の吸気コンプレッサ 5、インタークーラ 6、吸気絞り弁 7、及び、吸気マニホールド 8 を経て、空気が吸入される。燃料供給系は、コモンレール（図示せず）からこれに蓄圧された高圧燃料を導いて各気筒の燃焼室 2 内に任意のタイミングで燃料噴射可能な燃料噴射弁 9 を備えて構成され、各気筒の圧縮行程にて燃料噴射（メイン噴射）がなされ、圧縮着火により燃焼する。燃焼後の排気は、排気系の排気マニホールド 10、可変ノズル型過給機 4 の排気タービン 11 を経て排出される。また、排気の一部は排気マニホールド 10 から EGR 通路 12 より取出され、EGR クーラ 13、EGR 弁 14 を介して吸気マニホールド 8 に還流される。

#### 【0010】

ここで、ディーゼルエンジン 1 から排出される排気中の PM を浄化するため、排気タービン 11 下流の排気通路には、ディーゼル・パティキュレート・フィルタ（以下「DPF」という）15 を設け、これにより PM を捕集する。

#### 【0011】

DPF 15 での PM の捕集により PM 堆積量が増加すると、排気抵抗が増大して、運転性が悪化する。よって、所定の再生時期か否かを判断し、再生時期の場合は、再生処理手段（DPF 15 の温度、より具体的には DPF 15 に流入する排気温度を上昇させる手段）、例えば燃料噴射弁 9 の燃料噴射時期（メイン噴射時期）の遅角、燃料噴射弁 9 による膨張行程もしくは排気行程での追加的な燃料噴射であるポスト噴射、吸気絞り弁 7 の開度減少（吸気量減少→空燃比リッチ化→排気温度上昇）、可変ノズル型過給機 4 による過給圧の低下（吸気量減少→空燃比リッチ化→排気温度上昇）、及び／又は、EGR 弁 14 による EGR 率増大などを用いて、PM を燃焼させることにより、DPF 15 を再生する。

#### 【0012】

このため、燃料噴射弁 9、吸気絞り弁 7、可変ノズル型過給機 4、EGR 弁 14 の作動を制御するエンジンコントロールユニット（以下 ECU という）20 に、エンジン回転に同期したクランク角信号を発生しこれによりエンジン回転数を検出可能なクランク角センサ 21、アクセル開度（アクセルペダルの踏込み量）を検出するアクセル開度センサ（アクセル OFF 状態で ON となるアイドルスイ

ッチを含む) 22、吸入空気量を検出するエアフローメータ23、エンジン冷却水温度を検出する水温センサ24、車速を検出する車速センサ25などの他、DPF15での圧力損失の検出のためDPF15の前後差圧を検出する差圧センサ26の信号を入力してある。

#### 【0013】

ここにおいて、ECU20では、差圧センサ26の信号に基づいてDPF15の前後差圧を検出し、検出された前後差圧に基づいてPM堆積量を推定する。そして、推定されたPM堆積量に基づいて再生時期を判断し、再生時期と判断されたときに、再生処理を行う。

#### 【0014】

次に、ECU20による具体的な制御内容を図2及び図3のフローチャートにより説明する。

図2はDPF再生制御ルーチンであり、所定時間毎に繰り返し実行される。

#### 【0015】

S1では、差圧センサ26の信号を読込んで、DPF15の前後差圧を検出する。

S2では、DPF前後差圧からPM堆積量を推定するためのテーブルを参照し、S1で検出されたDPF前後差圧より、PM堆積量を推定する。尚、フローチャート上では省略したが、DPF前後差圧は、排気流量に応じて変化し、同一のPM堆積量のときは、排気流量が増加するほど、大きくなるので、エンジン回転数及び負荷（アクセル開度）を検出し、これらに基づき、所定のマップを参照するなどして、排気流量を推定し、これに応じて、PM堆積量の推定値を補正するのが望ましい。

#### 【0016】

S3では、再生中フラグの値を判定し、0（非再生中）の場合はS4へ進む。

S4では、S2で推定したPM堆積量を再生時期判断用の所定値M1と比較して、PM堆積量 $\geq$ M1か否かを判定する。

#### 【0017】

PM堆積量 $<$ M1の場合は、再生時期ではないと判断して、リターンするが、



PM堆積量 $\geq M1$ の場合は、再生時期（要再生）と判断して、S5へ進む。

S5では、現在の運転条件が再生実施条件（再生可能な運転状態）を満足しているかどうかの判定を行い、アイドル運転時などを除き、ある程度の高回転、高負荷条件又は高車速条件で運転されているときなど、再生実施条件を満たすときには、再生処理を開始すべく、S6へ進む。

#### 【0018】

S6では、再生中フラグを1にセットして、S7へ進む。尚、このようにして再生中フラグが1にセットされた後は、次回以降の本ルーチンの実行時に、S3での判定でYESとなるので、S3からS7へ進む。

#### 【0019】

S7では、DPF15の再生のため、DPF15の温度（DPF15に流入する排気温度）を上昇させる再生処理を行って、DPF15に捕集されているPMを燃焼除去する。具体的には、例えば燃料噴射弁9の燃料噴射時期（メイン噴射時期）の遅角、燃料噴射弁9による膨張行程もしくは排気行程での追加的な燃料噴射であるポスト噴射、吸気絞り弁7の開度減少、可変ノズル型過給機4による過給圧の低下、及び／又は、EGR弁14によるEGR率増大などを用いて、排気温度を上昇させることで、DPF15内の温度をPMの燃焼可能な温度まで上昇させて、DPF15に捕集されているPMを燃焼除去する。この場合に、目標再生処理温度を設定し、これに基づいて、燃料噴射時期（メイン噴射時期）、ポスト噴射量あるいはポスト噴射時期、吸気絞り弁開度、過給圧、及び／又は、EGR率を設定するのが望ましい。

#### 【0020】

S8では、所定の再生終了条件（完全再生条件）を満たしているか否かを判定するため、S2により推定される最新のPM堆積量を完全再生判断用の所定値M2（当然に $M2 < M1$ ）と比較して、PM堆積量 $\leq M2$ か否かを判定する。又は、所定の再生時間が経過したか否かを判定する。

#### 【0021】

PM堆積量 $> M2$ の場合（又は所定の再生時間が経過していない場合）は、完全再生ではないと判断して、再生を続行すべく、リターンする。

S 8 での判定で P M 堆積量  $\leq$  M 2 となった場合（又は所定の再生時間が経過した場合）は、完全再生と判断して、S 9 へ進む。

【 0 0 2 2 】

S 9 では、再生処理を終了する。すなわち、S 7 で再生処理用の値に変更したパラメータを全て元の値（運転状態の応じた通常値）に戻す。そして、S 1 0 では、再生中フラグを 0 にリセットして、リターンする。

【 0 0 2 3 】

図 3 は再生中の減速・アイドル御御ルーチンであり、図 2 のルーチンと並行して、所定時間毎に繰り返し実行される。

S 1 1 では、再生中フラグ = 1（再生中）か否かを判定する。再生中フラグ = 0（非再生中）の場合は、S 2 1 で燃料カット（F / C）リカバー回転数を通常値に設定し、また、S 2 2 で目標アイドル回転数を通常値に設定して、リターンする。

【 0 0 2 4 】

再生中フラグ = 1（再生中）の場合は、S 1 2 へ進む。

S 1 2 では、再生開始後既に減速判定がなされているか否かを判定し、減速判定がなされていない場合は、S 1 3 へ進む。

【 0 0 2 5 】

S 1 3 では、減速判定を行う。具体的には、例えばアイドルスイッチが OFF → ON になったか否かを判定する。又は、エンジン回転数の低下量より、減速判定を行うようにしてもよい。

【 0 0 2 6 】

減速判定がなされたときは、S 1 4 ~ S 1 6 を実行する。

S 1 4 では、燃料カット（F / C）リカバー回転数を通常値（非再生中の値）により高めに設定する。この部分が燃料カットリカバー回転数上昇手段に相当する。

【 0 0 2 7 】

S 1 5 では、目標アイドル回転数を通常値（非再生中の値）より高めに設定する。この部分がアイドル回転数上昇手段に相当する。

S 1 6 では、再生中のアイドル運転継続時間を計時するためのタイマ T M を 0 にリセットして、リターンする。

#### 【 0 0 2 8 】

減速運転時には、アイドルスイッチ O N で、かつエンジン回転数が所定の燃料カット回転数以上であることをトリガーとして、燃料カット（燃料噴射弁 9 による燃料噴射の停止）がなされ、その後、アクセル O N （アイドルスイッチ O F F ）、又は、エンジン回転数が所定の燃料カトリカバー回転数以下となったときに、燃料カトリカバー（燃料カット終了；燃料噴射再開）となるが、燃料カトリカバー回転数をアップさせておくことで、再生中に減速運転に移行して燃料カットがなされても、比較的高いエンジン回転数で燃料カトリカバーがなされ、減速運転からアイドル運転に移行する際のエンジン回転数をより高めに維持することができる。よって、排気流量の減少を抑制し、D P F 温度の急激な上昇を抑制できる。

#### 【 0 0 2 9 】

また、減速運転後、アイドル運転に移行すると、アイドル運転時には、実際のエンジン回転数と目標アイドル回転数とを比較して、目標アイドル回転数が得られるように、燃料噴射弁 9 の燃料噴射量（及び／又は吸気絞り弁 7 の開度）をフィードバック制御するが、目標アイドル回転数をアップしておくことで、再生中に減速運転からアイドル運転に移行した場合のアイドル回転数を上昇させることができる。よって、排気流量の減少を抑制し、D P F 温度の急激な上昇を抑制できる。

#### 【 0 0 3 0 】

再生中の減速判定後は、次回以降の本ルーチンの実行時に、S 1 2 での判定で Y E S となるので、S 1 7 へ進む。

S 1 7 では、アイドル運転中か否かを判定する。具体的には、例えばアイドルスイッチ O N で、エンジン回転数が目標アイドル回転数により定まる範囲内のときに、アイドル運転中と判定する。

#### 【 0 0 3 1 】

アイドル運転中でない場合はリターンするが、アイドル運転中の場合は S 1 8

へ進む。

S18では、アイドル運転継続時間を計時するためのタイマTMを本ルーチンの実行時間隔( $\Delta t$ )分カウントアップする( $TM = TM + \Delta t$ )。そして、S19へ進む。

#### 【0032】

S19では、タイマ(アイドル運転継続時間)TMの値が所定時間(数分)を超えたか否かを判定する。

アイドル運転継続時間が所定時間内であれば、そのままリターンすることで、目標アイドル回転数を高めに維持して、アイドルアップ状態を継続する。

#### 【0033】

これに対し、アイドル運転継続時間が所定時間を超えた場合は、S20へ進んで、目標アイドル回転数を通常値に戻し、アイドルアップを終了させた後に、リターンする。排気温度が急上昇するおそれがないので、燃費の悪化を抑制するためである。

#### 【0034】

次に再生中に減速してアイドル運転に移行した場合について図4のタイムチャートにより説明する。

所定の再生時期となって、DPFの再生を開始した後、減速運転に移行すると、燃料カットがなされ、エンジン回転数が所定の燃料カット(F/C)リカバー回転数まで低下したところで、燃料カットリカバーとなる。ここで、再生中は燃料カットリカバー回転数を通常値より上昇させるので、減速運転時のエンジン回転数を比較的高く維持することができる。

#### 【0035】

また、減速運転からアイドル運転に移行すると、エンジン回転数を目標アイドル回転数に一致させるように、燃料噴射量を増減して、アイドル回転数のフィードバック制御がなされるが、再生中は、アイドル運転開始から所定時間、目標アイドル回転数を通常値より上昇させるので、アイドル運転時のエンジン回転数(アイドル回転数)を比較的高く維持することができる。

#### 【0036】

従って、燃料カッタリカバー回転数の上昇、及び、目標アイドル回転数の上昇により、エンジン回転数を比較的高めにして、排気ガス流量の低下を抑制することで、DPFの急激な温度上昇を抑制することができる。その一方、再生を一旦開始した後に、減速してアイドル運転に移行しても、再生を中断することなく、再生を継続することができるので、DPFを確実にかつ速やかに再生することができる。

#### 【0037】

アイドル運転に移行してから、所定時間経過した後は、DPFの急激な温度上昇の恐れがなくなるので、アイドルアップを終了させることで、燃費の悪化を防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態を示すディーゼルエンジンのシステム図

【図2】 DPF再生制御ルーチンのフローチャート

【図3】 再生中の減速・アイドル制御のフローチャート

【図4】 再生中に減速してアイドルに移行した場合のタイムチャート

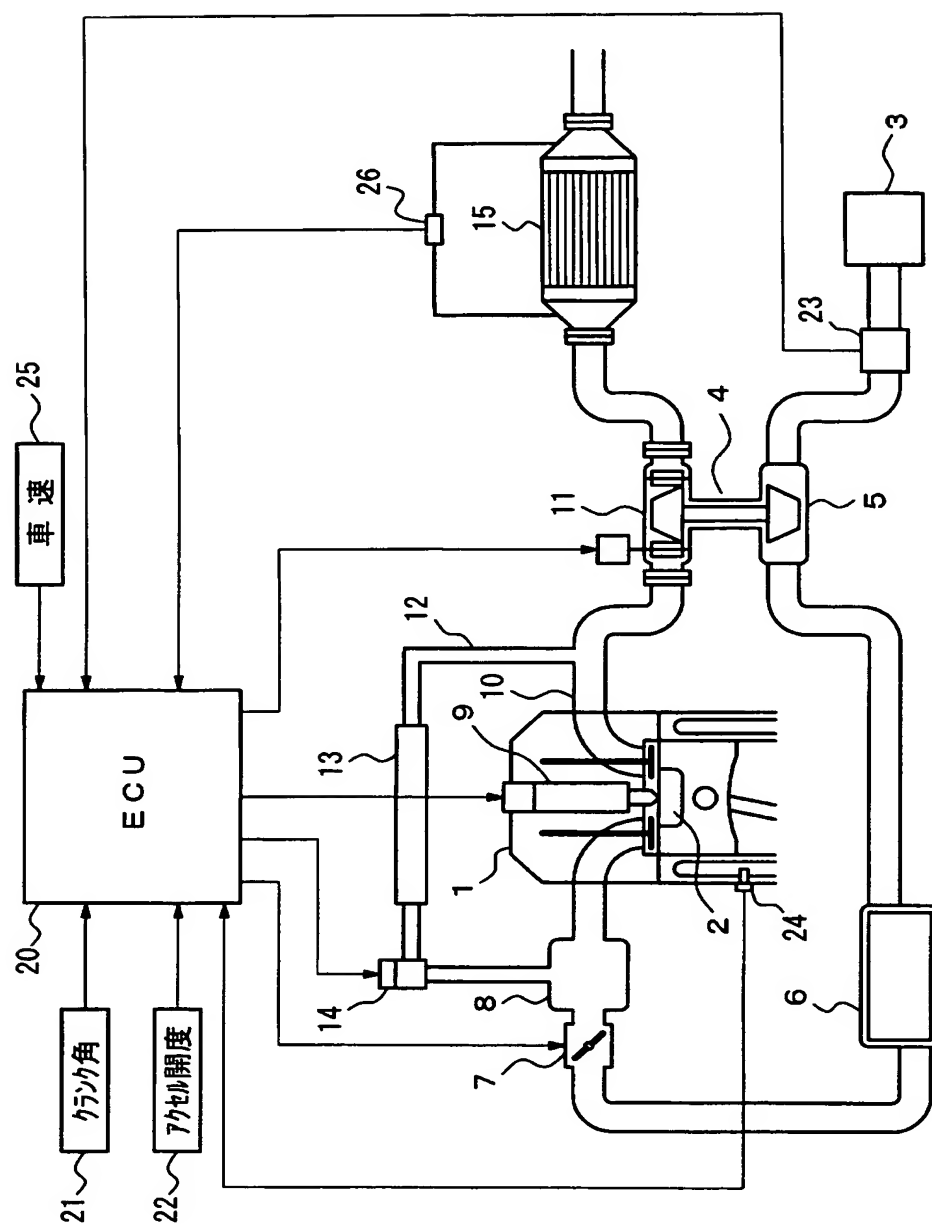
#### 【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 4 可変ノズル型過給機
- 7 吸気絞り弁
- 9 燃料噴射弁
- 14 EGR弁
- 15 DPF
- 20 ECU
- 21 クランク角センサ
- 22 アクセル開度センサ
- 26 差圧センサ

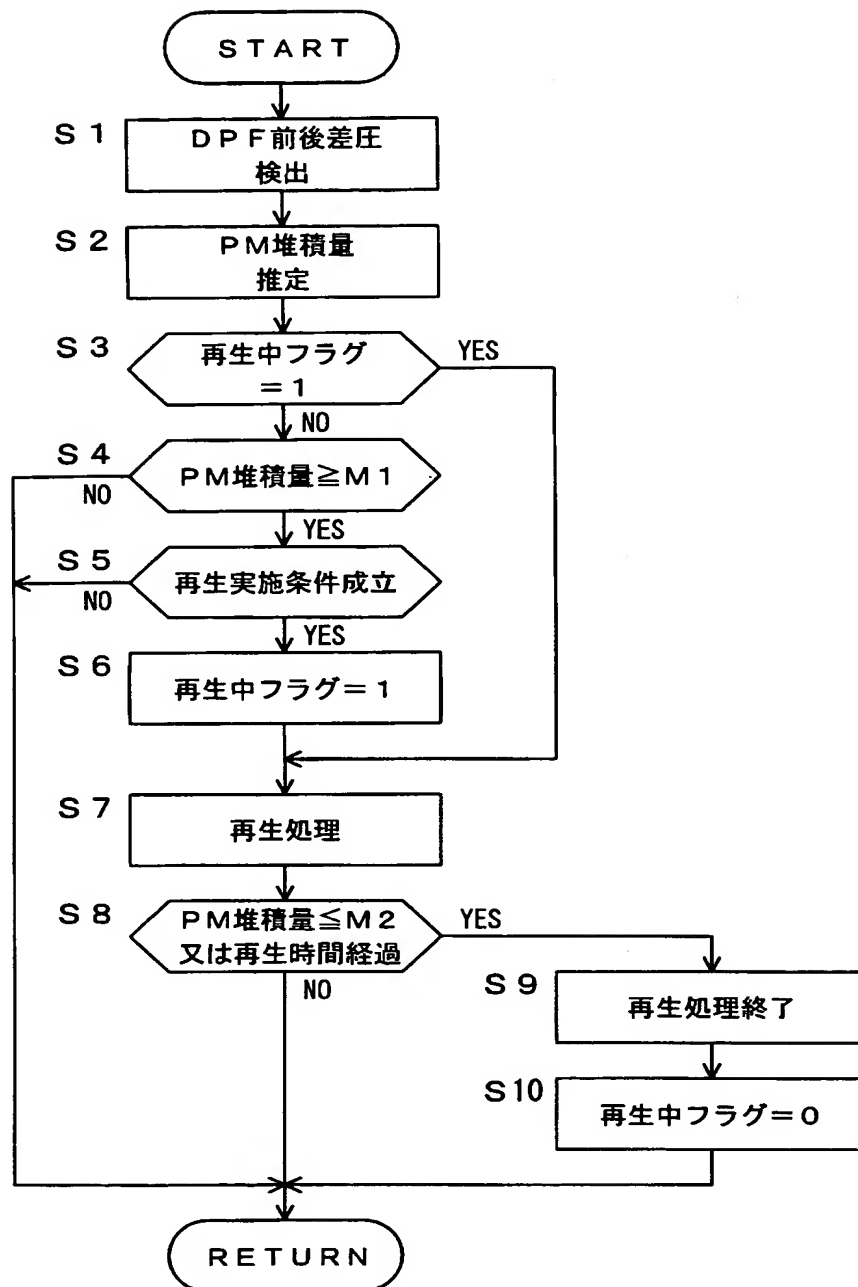
【書類名】

図面

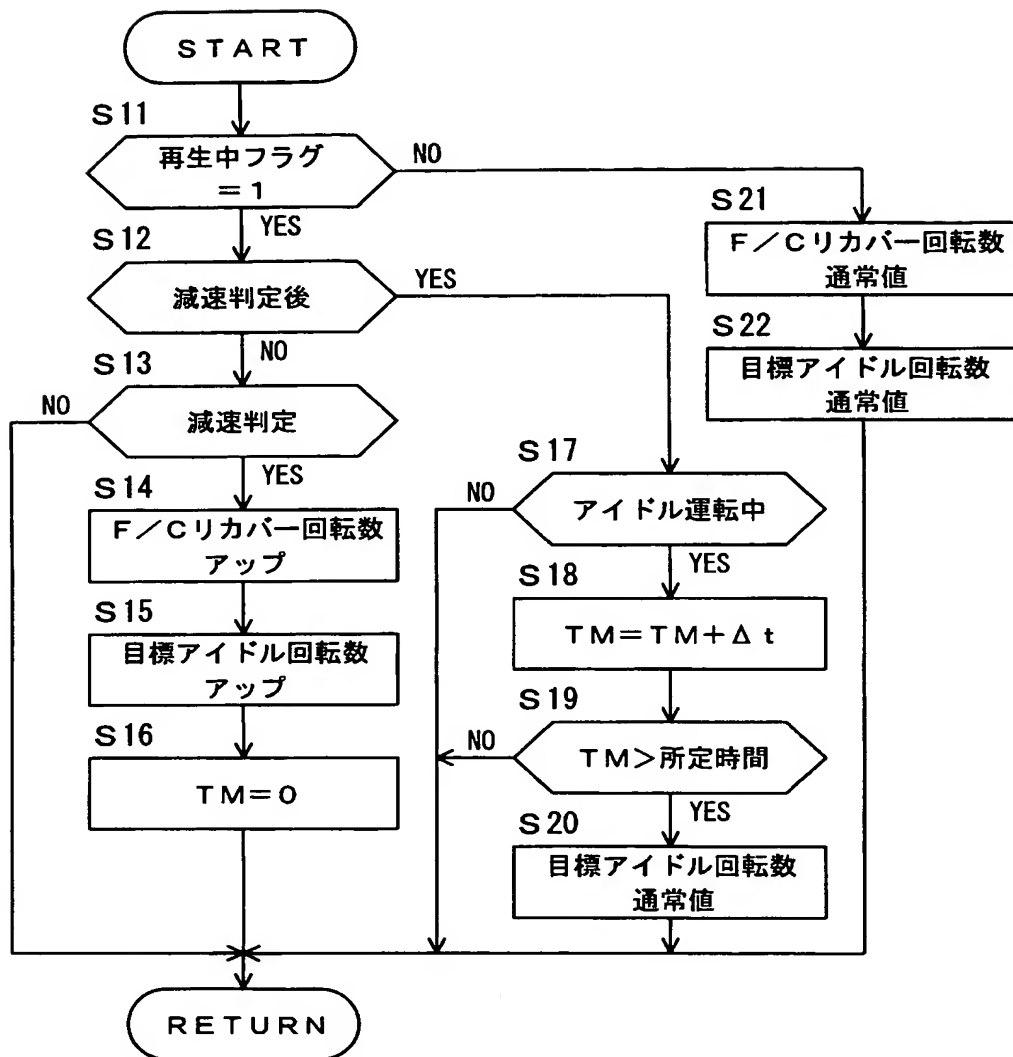
【図 1】



【図 2】

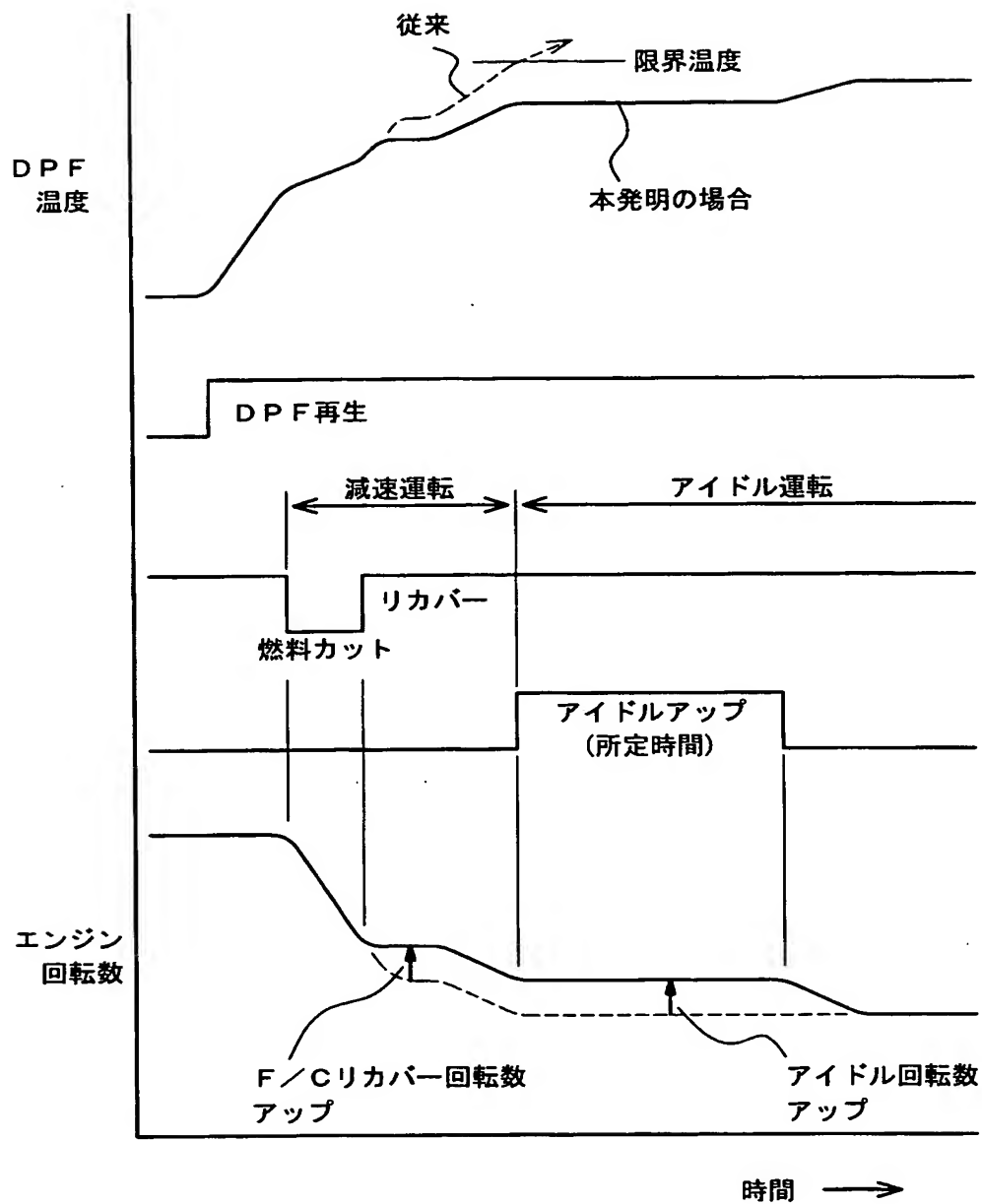


【図 3】





【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 P M捕集用フィルタ（D P F）の再生中に減速してアイドル運転に移行した場合に、排気流量の減少によるD P F温度の急上昇を抑制する。

【解決手段】 D P F再生中、減速運転時の燃料カット（F／C）リカバー回転数を上昇させる。また、アイドル運転時のアイドル回転数を所定時間上昇させる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 7 4 8 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社